



PERBANDINGAN CAPAIAN TIGA LEVEL REPRESENTASI KIMIA UNTUK DIMENSI KECERDASAN MAJEMUK YANG BERBEDA PADA SISWA SMA

Aditya Rakhmawan¹, Harry Firman², Sri Redjeki³, Sri Mulyani²

¹ Program Studi Pendidikan IPA, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung 40154, Indonesia

² Departemen Pendidikan Kimia, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung 40154, Indonesia

³ Departemen Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia,
Jl. Dr. Setiabudi No. 229, Bandung 40154, Indonesia

Email Korespondensi: aditya.rakhmawan@student.upi.edu

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait perbandingan capaian tiga level representasi kimia di masing-masing dimensi kecerdasan majemuk siswa pada materi dinamika kimia. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif menggunakan metode penelitian survei. Subjek penelitian ini adalah sebanyak 206 orang siswa kelas 11 SMAN Negeri di Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Penentuan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling. Instrumen penelitian yang digunakan berupa inventori kecerdasan majemuk dari Armstrong (2009) dan tes tiga level representasi kimia (tes Galevreki) siswa pada materi dinamika kimia. Materi dinamika kimia ini mencakup konsep laju reaksi kimia dan kesetimbangan kimia. Melalui penelitian ini diperoleh informasi bahwa siswa dengan dimensi kecerdasan logika matematik sangat mendominasi capaian kimia di ketiga level representasinya, yakni makroskopik dengan skor 73,0%, submikroskopik dengan skor 49,5%, dan simbolik dengan skor 69,0%.

Kata Kunci: dinamika kimia, makroskopik, submikroskopik, simbolik, kecerdasan majemuk

Pendahuluan

Capaian hasil belajar ini dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya yakni faktor internal dan faktor eksternal siswa. Faktor eksternal dalam hal ini termasuk sarana prasarana, guru, model pembelajaran, metode pembelajaran, pendekatan pembelajaran, lingkungan keluarga, lingkungan sekolah, teman-teman, ketersediaan media pembelajaran, seperti buku, dan lain-lain. Semua hal ini akan sangat mempengaruhi bagaimana capaian hasil belajar siswa dalam pembelajaran. Faktor internal itu menurut Fleetham (2006) diantaranya faktor gaya belajar (*learning styles*), kemampuan berpikir (*thinking skills*), dan kecerdasan majemuk (*multiple intelligences*).

Kecerdasan majemuk memandang setiap anak tidak ada yang bodoh. Semua anak adalah cerdas. Namun setiap anak tidak

bisa disamaratakan kemampuannya. Ada anak yang bodoh dalam satu hal, tapi ia terampil dalam hal lain. Kurikulum sekarang pada umumnya terlalu menitikberatkan kemampuan anak pada satu sudut pandang, yakni kognitifnya. Padahal setiap anak memiliki kecerdasan dari sudut pandang yang berbeda-beda, bukan hanya dari sudut pandang kognitif nya saja. Gardner (1999) melihat bahwa seorang anak dapat dikatakan cerdas dari beberapa dimensi kecerdasan, yakni berdasarkan dimensi kecerdasan linguistik, logika matematik, kinestetik jasmani, visual spasial, musikal, interpersonal, intrapersonal, dan naturalistik. Pembelajaran di kelas umumnya lebih menekankan pada pembelajaran yang memihak siswa dengan dimensi kecerdasan logika matematiknya dan linguistik nya saja

(Almeida et al, 2010). Sehingga wajar, siswa dengan dominasi kecerdasannya bukan pada logika matematik dan linguistik akan mengalami kewalahan.

Menurut Gardner (1983), masing-masing siswa dengan salah satu dimensi kecerdasan majemuk yang relatif dominan adalah cerdas dalam bidangnya masing-masing. Misalkan mayoritas siswa yang pandai di matematika memiliki kecerdasan logika matematik yang relatif dominan, dan mayoritas siswa yang pandai dalam membaca peta memiliki kecerdasan visual spasial yang relatif dominan. Terkait dengan pembelajaran sains, Uzoglu (2011) melihat adanya korelasi antara capaian hasil belajar sains siswa dengan mereka yang cenderung memiliki dominasi pada kecerdasan linguistik, logika matematik, visual spasial, interpersonal, intrapersonal, dan kinestetik jasmani. Namun dalam penelitian Uysal (2004), siswa dengan dominasi kecerdasan majemuknya cenderung interpersonal memiliki korelasi positif dengan capaian hasil belajar sains, disamping kecerdasan linguistik, logika matematik, dan kinestetik jasmani.

Salah satu pelajaran sains yang menjadi konteks penelitian ini adalah kimia yang umumnya dijelaskan melalui tiga level representasi, yakni makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Johnstone, 1991). Makroskopik merepresentasikan kimia atau fenomena kimia sebagaimana yang diindrai dengan panca indera (Gilbert dan Treagust, 2009). Submikroskopik merupakan aspek menjelaskan secara kualitatif fenomena makroskopik yang terjadi pada skala molekuler menggunakan suatu model-model. Simbolik adalah bagian yang menghubungkan antara makroskopik dan submikroskopik menggunakan simbol-simbol. Hinton dan Nakhleh (1999) dalam wawancaranya dengan enam orang siswa berkategori kemampuan di atas rata-rata, menunjukkan seluruh siswa mampu menjawab permasalahan makroskopik, dan perhitungan matematik, namun tidak satu pun yang mampu menjawab persoalan submikroskopik terkait struktur molekul dan reaksi kimia.

Dalam kondisi tidak maksimalnya capaian di tiga level representasi ini, dibutuhkan informasi terkait faktor-faktor internal khususnya faktor kecerdasan

majemuk yang berkontribusi terhadap capaian hasil belajar kimia siswa, khususnya di tiga level representasi. Beberapa penelitian lain, terlalu menekankan pada korelasi antara dimensi kecerdasan majemuk dengan capaian hasil belajar sains, namun penelitian-penelitian ini belum menyinggung kimia secara spesifik khususnya pada capaian di tiga level representasi (Uzoglu, 2011; Uysal, 2004). Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi secara mendetail bagaimana perbandingan capaian siswa pada tiga level representasi kimia untuk setiap anak dengan dominasi dimensi kecerdasan majemuk yang berbeda-beda.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain penelitian deskriptif dan korelasional melalui survey sebagai metode penelitiannya. Melalui survey ini akan diperoleh informasi profil dari dua variabel, yakni profil kecerdasan majemuk siswa, dan profil tiga level representasi kimia siswa.

Subjek penelitian yang terlibat dalam penelitian ini ada sebanyak 206 orang siswa kelas 11 sekolah menengah atas (SMA) negeri yang ada di Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Penentuan sampel dilakukan menggunakan metode purposive sampling. Jumlah sekolah yang terlibat ada sebanyak empat sekolah SMA Negeri, dimana dari tiga sekolah yang ada diambil sampel 2 kelas, dan satu sekolah lagi diambil sampel satu kelas.

Penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yaitu inventori kecerdasan majemuk dari Armstrong (2009), dan tes tiga level representasi kimia (Tes Galevreki) untuk mengukur capaian di tiga level representasi kimia siswa. Tes Galevreki ini bertujuan untuk melihat pemahaman siswa di tiga level representasi pada materi dinamika kimia. Tes ini berupa instrumen pilihan ganda yang terdiri atas 25 butir soal dengan lima pilihan jawaban. Materi dinamika diangkat untuk tes Galevreki ini karena dianggap materi yang fundamental dalam ilmu kimia (Lower, 2018). Materi dinamika kimia ini mencakup dua konsep, yakni konsep laju reaksi kimia dan konsep

kesetimbangan kimia yang terdapat di kelas 11. Validitas tes Galevreki ini diuji menggunakan metode CVR (*Content Validity Ratio*) dari Lawshe (1975). Metode Lawshe ini mengharuskan validasi dilakukan minimal oleh lima orang ahli (*Subject Matter Experts/ SME*). Lima orang ahli yang terlibat dalam penelitian ini berprofesi sebagai dosen, yakni satu orang ahli dalam kimia dasar, satu orang ahli dalam kimia fisika, dua orang ahli dalam tiga level representasi dalam kimia, dan satu orang ahli dalam asesmen dalam kimia. Semakin banyak ahli yang menganggap suatu butir soal sebagai layak (*essential*), maka semakin valid butir soal tersebut. Nilai CVR ini dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CVR = \frac{n_e + N/2}{N/2} \quad \dots (1)$$

Keterangan:

CVR = Rasio Validitas Konten;

n_e = jumlah panelis (ahli) yang menyatakan suatu butir soal sebagai layak (*essential*);

N = jumlah total panelis (ahli) yang terlibat dalam proses judgement butir soal.

Butir soal dinyatakan valid jika nilai CVR lebih besar dari nilai kritisnya. Tabel nilai kritis yang digunakan nilai kritis dari Wilson (2012) bukan aturan nilai kritis dari Schipper, yakni 0,877 untuk 5 orang SME dengan tingkat signifikansi 0,05. Artinya hanya nilai CVR > 0,877 yang dinyatakan valid dan dapat digunakan ke tahap berikutnya.

Tabel 1 menunjukkan profil dimensi kecerdasan majemuk yang dominan pada masing-masing siswa.

Instrumen kedua adalah inventori kecerdasan majemuk dari Armstrong (2009). Sebelum digunakan inventori ini diterjemahkan terlebih dahulu ke dalam bahasa Indonesia. Setelah itu dilakukan validasi bahasa dengan cara menerjemahkan kembali ke bahasa aslinya. Kesesuaian kalimat hasil penerjemahan kembali menunjukkan bahwa inventori yang telah diterjemahkan ke bahasa Indonesia tersebut valid dan dapat digunakan.

Setelah kedua instrumen divalidasi, selanjutnya dilakukan uji coba terbatas di sekolah menengah atas Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Sebanyak 72 orang siswa terlibat dalam uji coba terbatas ini. Melalui uji coba terbatas ini diperoleh informasi berupa nilai reliabilitas instrumen secara keseluruhan yang sebesar 0,731. Menurut Heidegger, Saal, dan Nuebling (2006) nilai reliabilitas ini menyatakan bahwa tes Galevreki adalah reliabel karena di atas ambang batas minimum reliabilitas yakni 0,7. Setelah uji coba terbatas, kemudian pengambilan data dimulai dengan mengambil tempat penelitian di empat sekolah di Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian ini membagi datanya menjadi tiga bagian, yakni profil dari dimensi kecerdasan majemuk siswa, profil dari tiga level representasi siswa, dan tujuan utama dari penelitian ini, yakni perbandingan capaian tiga level representasi siswa untuk dimensi kecerdasan majemuk siswa yang berbeda-beda.

Tabel 1. Jumlah individu dengan kecerdasan majemuk yang dominan

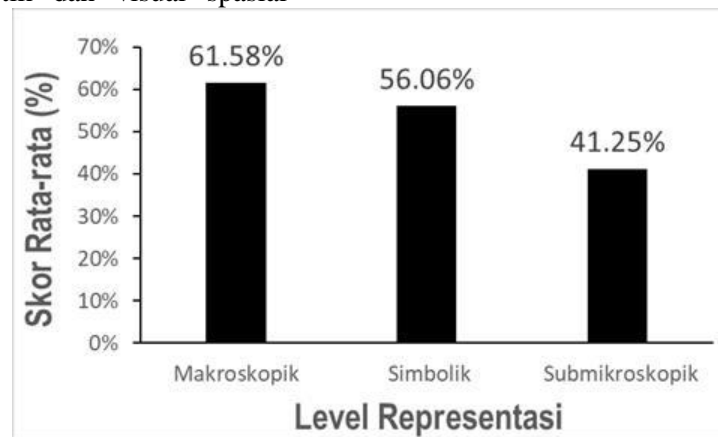
Dimensi kecerdasan	Frekuensi	Persentase
Linguistik	30	14,56%
Logika matematik	29	14,08%
Visual spasial	23	11,17%
Kinestetik jasmani	27	13,11%
Musikal	24	11,65%

Interpersonal	24	11,65%
Intrapersonal	26	12,62%
Naturalistik	23	11,17%
TOTAL	206	100,00%

Berdasarkan Tabel 1, siswa dengan kecenderungan dominasinya pada dimensi kecerdasan linguistik adalah yang paling banyak, yakni sebanyak 30 orang (14,56%) dari 206 orang siswa. Siswa dengan kecenderungan dominasinya pada dimensi kecerdasan naturalistik dan visual spasial

adalah yang paling sedikit, yakni masing-masing sebanyak 23 orang (11,17%) dari 206 orang siswa.

Gambar 1 menunjukkan profil capaian tiga level representasi siswa pada konteks materi dinamika kimia.

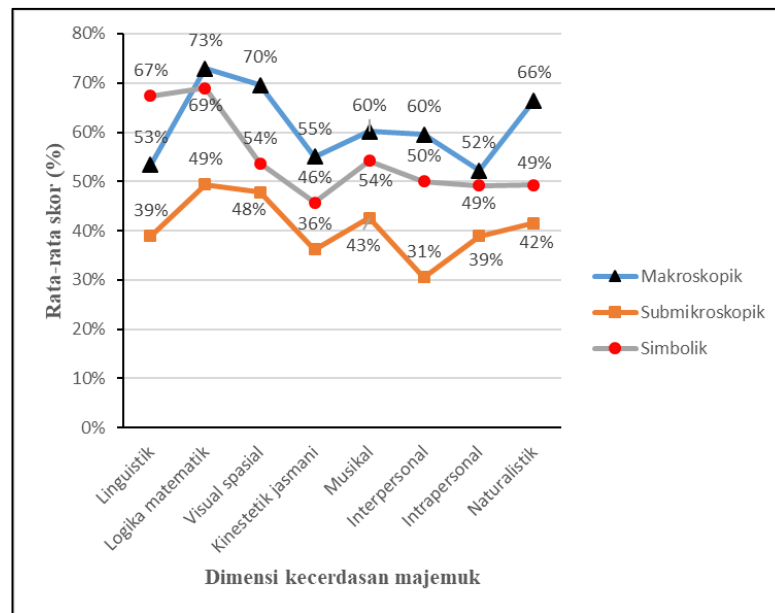


Gambar 1. Pola tiga level representasi kimia siswa

Berdasarkan Gambar 1, siswa lebih banyak yang memiliki skor rata-rata tinggi dari sisi representasi makroskopik, yakni dengan skor rata-rata sebesar 61,58%. Representasi submikroskopik merupakan representasi yang paling sulit dirasakan siswa, yakni skor rata-ratanya sebesar 41,25%. Hal ini sejalan dengan penemuan Hinton dan Nakhleh (1999) bahwa siswa banyak mengalami kesulitan dalam level representasi submikroskopik. Padahal enam

orang siswa yang di wawancarainya merupakan enam orang siswa dengan kemampuan diatas rata-rata. Namun keenam orang tersebut tidak mampu menjawab permasalahan submikroskopik satu pun.

Gambar 2 menunjukkan plot data rata-rata skor capaian hasil belajar siswa untuk setiap siswa pada dimensi kecerdasan majemuknya masing-masing dalam satuan persentase.



Gambar 2. Dimensi kecerdasan majemuk dan capaian tiga level representasi

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa siswa dengan dominasi logika matematik mengungguli siswa dengan dimensi kecerdasan majemuk yang lainnya pada ketiga level representasi, baik dari representasi makroskopik, submikroskopik, maupun simbolik dari materi dinamika kimia, dengan skor rata-rata masing-masing yakni 73%, 49%, dan 69%. Gardner (1983) mengatakan bahwa kecerdasan logika matematik memiliki korelasi yang sangat kuat dengan capaian matematika siswa. Ternyata dalam capaian kimia siswa pun, siswa dengan kecerdasan logika matematik memiliki dominasi dalam ketiga level representasinya dibandingkan dengan dimensi kecerdasan majemuk yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa antara matematika dan kimia memiliki karakter ilmu pengetahuan yang saling beririsan.

Selain logika matematik, terdapat beberapa dimensi kecerdasan majemuk lain yang cukup menonjol, seperti linguistik yang cukup tinggi pada representasi simbolik. Representasi simbolik ini banyak menggunakan simbol-simbol, persamaan reaksi, rumus-rumus, dan sejenisnya. Seperti disebutkan sebelumnya, hal ini memiliki irisan karakter yang mirip dengan karakter dalam pembelajaran matematika yang banyak menggunakan simbol-simbol. Sehingga wajar, matematik dan kimia pada representasi simbolik akan didominasi oleh siswa dengan

kecerdasan logika matematik yang dominan. Tidak hanya itu, pembelajaran yang terlalu berpihak pada siswa dengan logika matematik dan linguistik yang dominan ternyata berdampak pada capaian siswa yang dominasi kecerdasannya pada linguistik lebih dominan disamping logika matematik (Almeida, et al, 2010, Zidny, 2013).

Gambar 2 pun dapat memberikan informasi bahwa pada level representasi makroskopik, hal menonjol lain selain logika matematik yakni siswa dengan dimensi visual spasial dan naturalistik. Secara khusus, siswa dengan dimensi visual spasial pun memiliki keunggulan juga pada level representasi submikroskopik. Dikatakan bahwa siswa dengan visual spasial dominan, cenderung cerdas dalam membaca sebuah peta (Gardner, 1983). Hal ini disebabkan membaca peta membutuhkan kemampuan visualisasi yang baik. Hal ini pun ternyata berlaku untuk bisa memecahkan permasalahan yang terjadi pada tataran submikroskopik, siswa membutuhkan kemampuan visualisasi yang baik. Siswa tidak akan mampu memahami representasi submikroskopik dan mentransfer pemahaman tersebut pada fenomena makroskopik jika siswa tidak memiliki kemampuan membayangkan di dalam pikirannya berbagai hal yang mungkin terjadi pada tataran molekuler. Kesulitan dalam memvisualisasikan inilah yang menjadi

kesulitan utama siswa dalam memahami level representasi submikroskopik dari kimia (Tasker dan Dalton, 2006).

Simpulan, Saran, dan Rekomendasi

Melalui penelitian ini diperoleh informasi bahwa materi dinamika kimia yang mewakili materi lainnya dalam kimia ini, lebih banyak didominasi oleh siswa dengan dimensi kecerdasan majemuk yang logika matematik nya dominan. Namun disamping itu, siswa dengan dimensi kecerdasan visual spasial, linguistik, dan naturalistik pun perlu mendapat perhatian khusus karena pengaruhnya yang cukup kontras terhadap tiga level representasi kimia dibandingkan siswa dengan dimensi kecerdasan majemuk yang lain. Siswa dengan kecerdasan linguistik memperoleh capaian simbolik yang tidak jauh berbeda dengan siswa dengan kecerdasan logika matematik. Siswa dengan kecerdasan visual spasial dan naturalistik memperoleh capaian makroskopik yang tidak jauh berbeda dengan siswa dengan kecerdasan logika matematik. Siswa dengan kecerdasan visual spasial memperoleh capaian submikroskopik yang tidak jauh berbeda dengan siswa dengan kecerdasan logika matematik.

Siswa dengan logika matematik memiliki kecenderungan menguasai materi kimia dengan cukup baik, tapi tidak menutup kemungkinan siswa dengan dimensi kecerdasan majemuk lain tak bisa menguasai kimia dengan baik, khususnya siswa dengan visual spasial, naturalistik, ataupun linguistik. Oleh karena itu pembelajaran yang telah berjalan tetap harus menekankan pada keberagaman dimensi kecerdasan majemuk siswa. Sehingga pembelajaran kimia dapat diterima oleh seluruh siswa dengan baik.

Berbagai keterbatasan penelitian ini mengakibatkan terdapat banyak kekurangan dari penelitian ini, khususnya dari sisi sampel masih memfokuskan di satu wilayah. Hal ini membuat penelitian ini belum bisa digeneralisir secara luas untuk wilayah-wilayah lain. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk penelitian-penelitian berikutnya yang serupa agar dapat mengambil sampel dari beberapa titik wilayah yang lebih luas dan representatif.

Daftar Pustaka

- Almeida, L. S., Prieto, M. D., Ferreira, A. I., Bermejo, M. R., Ferrando, M., & Ferrándiz, C. (2010). Intelligence assessment: Gardner multiple intelligence theory as an alternative. *Learning and Individual Differences*, 20, 225–230.
- Armstrong, T. (2009). *Multiple intelligences in the classroom 3rd edition*. Alexandria, Virginia: ASCD.
- Fleetham, M. (2006). *Multiple intelligences in practice, enhancing self-esteem and learning in the classroom*. Stafford: Network Continuum Education.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligence* (10th ed.). New York: BasicBooks.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York: Basic Books.
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. (2009). Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: Key models in chemical education. In J. K. Gilbert, & D. Treagust, *Models and modeling in science education: Multiple representations in chemical education* (pp. 1-8). Netherlands: Springer Science.
- Heidegger, T., Saal, D., & Nuebling, M. (2006). Patient satisfaction with anaesthesia care: What is patient satisfaction, how should it be measured, and what is the evidence for assuring high patient satisfaction? *Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology*, 20(2), 331-346.
- Hinton, M. E., & Nakhleh, M. B. (1999). Students' Microscopic, Macroscopic, and Symbolic Representations of Chemical Reactions. *The Chemical Educator*, 4(5), 158-167.
- Johnstone, A. H. (1991). Why is science difficult to learn? Things are seldom what they seem. *Journal of*

Computer Assisted Learning, 7, 75-83.

- Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach to Content Validity. *Personnel Psychology*, 28, 563 - 575.
- Tasker, R., & Dalton, R. (2006). Research into practice: visualisation of the molecular world using animations. *Chemistry Education Research and Practice*, 7(2), 141-159.
- Uysal, E. (2004). *The relationship between seventh and tenth grade students' self estimated intelligence dimensions, and their science or physics achievement*. Ankara: The Graduate School of Natural and Applied Sciences of The Middle East Technical University.
- Uzoglu, M., & Buyukkasap, E. (2011). The relationship between seventh grade students' intelligence areas and their academic success in science and mathematics. *Journal of Turkish Science Education*, 8(3), 139-141.
- Wilson, F. R., Pan, W., & Schumsky, D. A. (2012). Recalculation of the critical values for Lawshe's content validity ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), 197-210.
- Zidny, R., Sopandi, W., & Kusrijadi, A. (2013). Analisis pemahaman konsep siswa SMA kelas X pada materi persamaan kimia dan stoikiometri melalui penggunaan diagram submikroskopik serta hubungannya dengan kemampuan pemecahan masalah. *Jurnal riset dan praktik pendidikan kimia*, 1(1), 27-36.